

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

09/623897

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D	12 APR 1999
WIPO	PCT

EJU

Bescheinigung

EP 99 / 01172

Die Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft in München/Deutschland hat
eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Datenbus für mehrere Teilnehmer"

am 10. März 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprüng-
lichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole
H 04 L, G 08 C und G 06 F der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 18. Februar 1999

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

[Signature]

Aktenzeichen: 198 10 288.7

Brand

Datenbus für mehrere Teilnehmer

- 10 Die Erfindung bezieht sich auf einen Datenbus für mehrere Teilnehmer, die über mindestens eine elektrische Leitung untereinander Datentelegramme austauschen. Die Leitung kann Bestandteil eines Sternkoppler sein. Ein derartiger Datenbus ist aus der nicht vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldung 19720401 bekannt. Über den schaltungstechnischen Aufbau des Datenbusses ist eine konkrete Angabe
- 15 in darin nicht enthalten.

- Eine schaltungstechnische Realisierung eines derartigen Datenbusses ist in Form einer Open-Collector-Schaltung möglich. Eine Open-Collector-Schaltung hat den Nachteil, daß bei hohen Übertragungsraten und vielen Busteilnehmern ein relativ
- 20 kleiner Widerstandswert als Kollektorwiderstand eingesetzt werden muß, um eine ausreichende Flankensteilheit der in Pulsform vorliegenden Signaltelegramme zu erzielen. Das führt zu hohen Strömen und der Notwendigkeit des Einsatzes von Leistungstransistoren und -widerständen sowie zu hohen Verlustleistungen.

- 25 Ein weiteres Problem ergibt sich dann, wenn zumindest ein Teil der Teilnehmer optische Telegramme liefert. Insbesondere bei einer großen Zahl von Busteilnehmern ist eine Signalverstärkung erforderlich, um alle Teilnehmer in ausreichender Qualität mit den Telegrammen zu versorgen. Hierfür bietet es sich an, die Telegramme in elektrische Form umzuwandeln, diese zu verstärken und in optische
- 30 Form rückzuwandeln. Durch die zweimalige Umwandlung mit zusätzlicher Signalverstärkung treten aber Signalverzerrungen auf, die den Wirkungsgrad des Datenbusses verringern.

Für einen Datenbus, der als Open-Collector-Schaltung ausgebildet ist, ist es bekannt, Signalformbearbeitungseinrichtungen vorzusehen (vgl. US 5,684,831 A). Dabei ist für jeden Teilnehmer eine derartige Einrichtung vorgesehen. Gerade bei einer Vielzahl von Teilnehmern ergibt sich dadurch ein hoher schaltungstechnischer Aufwand.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Datenbus der eingangs genannten Art zu schaffen, der auch bei einer großen Zahl von optischen Busteilnehmern mit schaltungstechnisch geringem Aufwand eine störungsfreie Buskommunikation ermöglicht.

Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Die Erfindung besteht im wesentlichen aus dem logischen Entscheidungsglied und der Signalaufbereitungsschaltung und deren Zusammenwirken. Das Entscheidungsglied erfordert bei seinem Einsatz keine aufwendigen Signalformbearbeitungseinrichtungen. Es überträgt die Signale in ihrer Form unverändert. Auch ist der erforderliche Leistungsbedarf auch bei einer großen Anzahl von Teilnehmern gering. Das logische Entscheidungsglied erlaubt es auch, den schaltungstechnischen Aufwand für die Signalaufbereitung drastisch zu reduzieren. Es ist nur noch erforderlich, zwischen dem Entscheidungsglied und den Eingängen der Teilnehmer eine einzige Signalaufbereitungsschaltung anzuordnen, die das Ausgangssignal des Entscheidungsglieds hinsichtlich der Pulsform modelliert.

Dabei kann es sich um eine Angleichung der Form des Ausgangssignals an die Form der Eingangssignale oder aber auch um eine Anpassung handeln, wie sie in der US 5,684,831 A beschrieben ist. Dabei werden die Anstiegsflanken abgeflacht, um die Nutzsignale von hochfrequenten Störsignalen mit extremer Flankensteilheit unterscheiden zu können.

Ausgestaltungen der Erfindung sind sowohl mit Teilnehmern möglich, die elektrische Datentelegramme liefern, als auch mit Teilnehmern, die optische Datentelegramme erzeugen. Die zuletzt genannten Teilnehmer sind über opto-elektrische Wandler in der Weise am Datenbus angeschlossen, daß die Signalausgänge der

Teilnehmer über je einen derartigen Wandler auf das Entscheidungsglied geführt sind und der Ausgang des Entscheidungsglieds über einen gemeinsamen elektrisch-optischen Wandler oder aber über individuelle derartige Wandler auf die Eingänge der Teilnehmer geführt ist.

5

Anhand der Zeichnung ist die Erfindung weiter erläutert. Es zeigt

Fig. 1 schematisch den Aufbau eines erfindungsgemäßen Datenbusses, der für eine Vielzahl von Busteilnehmern mit geringem schaltungstechnischen Aufwand eine sichere Buskommunikation erreicht, und

10

Fig. 2 eine weitere Ausführungsform der Erfindung.

Ein ausschnittsweise in Fig. 1 und 2 gezeigter Datenbus dient dazu, Teilnehmer miteinander zu verbinden, die optische Telegramme liefern. Die Telegramme der Teilnehmer (der Übersichtlichkeit halber sind in Fig. 1 zwei Teilnehmer T_n und T_{n+1} angedeutet) sind auf Eingänge von optoelektronischen Signalwandlern S/E_n und S/E_{n+1} als Eingangssignale geführt. Die elektrischen Ausgangssignale (Di_n , Di_{n+1}) dieser Wandler werden mit einem UND-Gatter 1 verknüpft. Die Zahl der Ein- und

20
Ausgänge des Gatters entspricht der Anzahl der Busteilnehmer. Der Ausgang 2 des UND-Gatters 1 treibt alle Eingänge (Do_n , Do_{n+1}) der Wandler S/E_n und S/E_{n+1} . Diese liefern pulsformige optische Ausgangssignale, die über die nicht gezeigten optischen Übertragungsstrecken diese Telegramme zu den Teilnehmern liefern.

25

Auf diese Weise erhält jeder Teilnehmer sowohl alle Telegramme, die von den anderen Teilnehmern aufgegeben werden als auch sein eigenes Telegramm zurück.

Wie bereits ausgeführt, hat das UND-Gatter 1 einen wesentlich geringeren Leistungsbedarf als die eingangs genannten Open-Collector-Schaltung.

30

Ebenfalls gezeigt ist die Verwendung einer Signalaufbereitungseinrichtung SA am Ausgang des UND Gatters 1. Während der Umwandlung eines elektrischem zu einem optischen Signal entsteht eine Pulsverzerrung. Ursache hierfür ist beispiels-

weise der Umstand, daß die Schwellennachführung eines optischen Empfängers nicht in unendlich kurzer Zeit erfolgen kann, oder sind auch Nichtlinearitäten von Kennlinien optischer Bauelemente.

5 Im gezeigten System werden pro optischer Übertragungsstrecke mit jeweils einem optoelektrischen bzw. elektrooptischen Wandler Pulsverzerrungen in der Größenordnung von 15 - 20 ns erwartet. Da die Teilnehmer über je zwei Übertragungsstrecken verbunden sind, addiert sich die Pulsverzerrung im worst case auf 30 - 40 ns. Bei einer angestrebten Datenrate von 10 Mbit/s und beispielsweise NRZ (non-return-to-zero) Codierung beträgt die Bitzeit 100 ns. Aufgrund der Pulsverzerrung
10 kann ein Bit auf 60 - 70 ns Dauer „schrumpfen“. Die Verzerrung summiert sich auf bis zu 30% der Signallänge. Dies führt dazu, daß ein aufwendiges Abtastverfahren mit mindestens 8-fach Abtastung verwendet werden muß, das zudem empfindlich gegenüber Quartzjitter ist.

15 Durch den Einsatz einer Signalaufbereitung SA am Ausgang des UND Gatters im Sternkoppler wird erreicht, daß die NRZ codierten Signale wieder in eine Form mit 100 ns Bitzeit ohne Pulsverzerrung gebracht werden. Dadurch können beispielsweise Signalformverzerrungen, wie sie durch optoelektrische Wandler (S/E_n , S/E_{n+1})
20 entstehen können, beseitigt werden.

Zur Signalaufbereitung in der Einrichtung SA kann z.B. das gleiche Abtastverfahren verwendet werden, das auch für die einzelnen Teilnehmer zum Einsatz kommt. Möglich ist auch, ein spezielles Signalaufbereitungsverfahren zu verwenden, das
25 die speziellen Randbedingungen im Datenbus berücksichtigt.

30 Dadurch wird die Datenübertragung wesentlich robuster. Es ist möglich kurze Glitches herauszufiltern. Die Anforderungen an das Abtastverfahren in den einzelnen Teilnehmern können niedriger angesetzt werden bzw. die Toleranz gegenüber Pulsverzerrungen auf einer Übertragungsstrecke wächst. Das Abtastverfahren ist deutlich weniger anfällig gegenüber Quartzjitter. Bei gleicher Robustheit können

Quarze mit niedrigerer Frequenz verwendet werden, wodurch sich Kostenvorteile ergeben.

5

Datenbus für mehrere Teilnehmer

10 Patentansprüche

15

20

25

1. Datenbus für mehrere Teilnehmer, die über einen Sternkoppler miteinander verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß
die Eingangssignale des Sternkopplers in elektrischer Form vorliegen, daß der Sternkoppler ein logisches Entscheidungsglied enthält, an dessen Eingänge die Ausgänge der Teilnehmer angeschlossen sind und auf das die Eingangssignale geführt sind, daß der Ausgang des Entscheidungsglieds über eine elektrische Leitung parallel an den Eingängen der Teilnehmer angeschlossen ist, daß zumindest ein Teil der Teilnehmer über eine optische Übertragungsstrecke mit nach- bzw vor-geschaltetem opto-elektrischen Wandlern am Sternkoppler angeschlossen ist und daß zwischen dem Entscheidungsglied und den Eingängen der Teilnehmer eine Signalaufbereitungsschaltung angeordnet ist, die das Ausgangssignal hinsichtlich der Pulsform modelliert.
2. Datenbus nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Signalaufbereitungsschaltung das Ausgangssignal des Entscheidungsglieds hinsichtlich der Pulsform an die Pulsform der Eingangssignale angleicht

5

Datenbus für mehrere Teilnehmer

10 Zusammenfassung

Bei einem Datenbus für mehrere Teilnehmer, die über einen Sternkoppler miteinander verbunden sind, liegen die Eingangssignale des Sternkopplers in elektrischer Form vor. Der Sternkoppler enthält ein logisches Entscheidungsglied, an dessen
15 Eingänge die Ausgänge der Teilnehmer angeschlossen sind und auf das die Eingangssignale geführt sind. Der Ausgang des Entscheidungsglieds ist über eine elektrische Leitung parallel an den Eingängen der Teilnehmer und zumindest ein Teil der Teilnehmer über eine optische Übertragungsstrecke mit nach- bzw. vor-
20 geschaltetem opto-elektrischen Wandlern am Sternkoppler angeschlossen. Zwischen dem Entscheidungsglied und den Eingängen der Teilnehmer ist eine Signalaufbereitungsschaltung angeordnet, die das Ausgangssignal hinsichtlich der Pulsform modelliert.

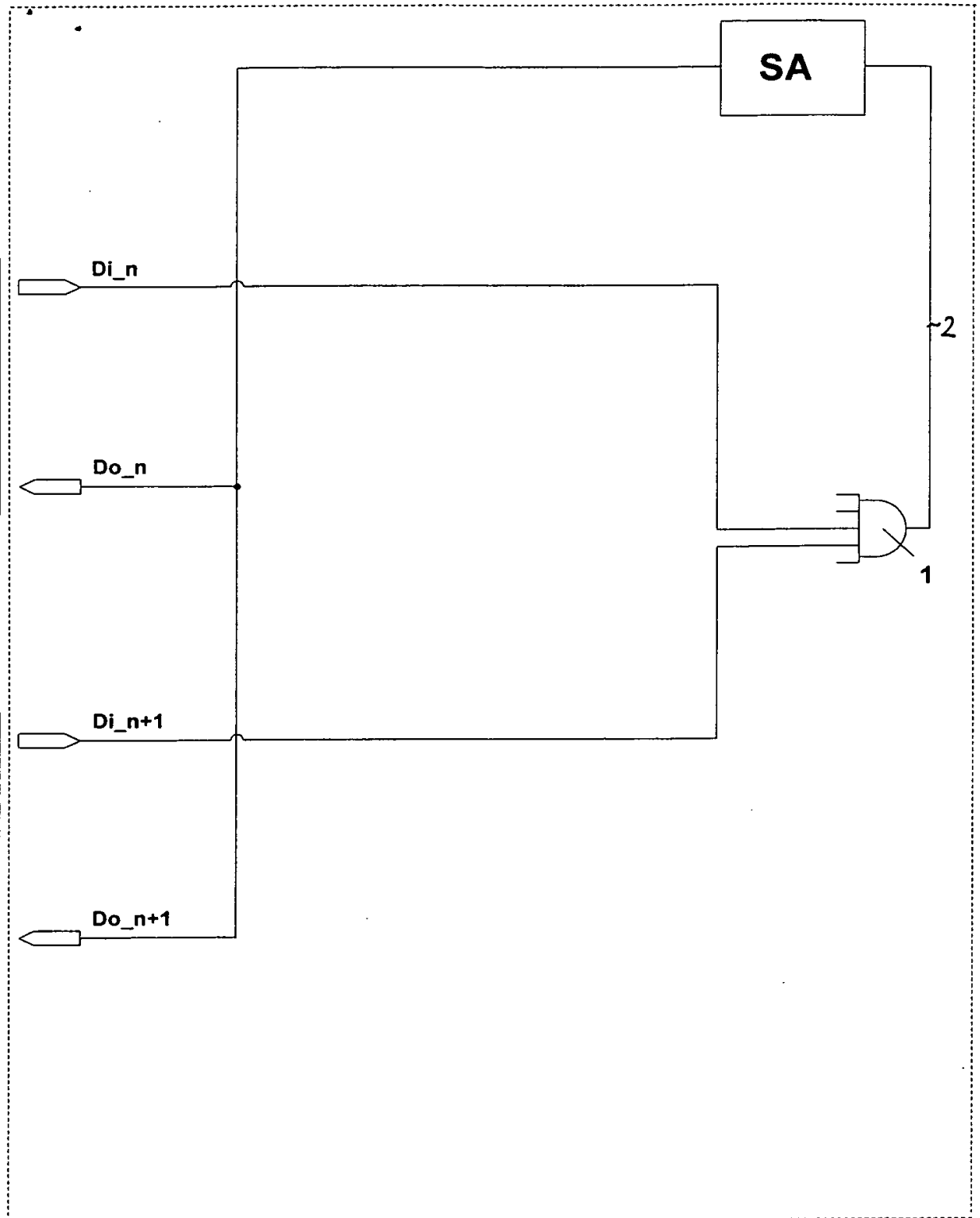


Fig. 1

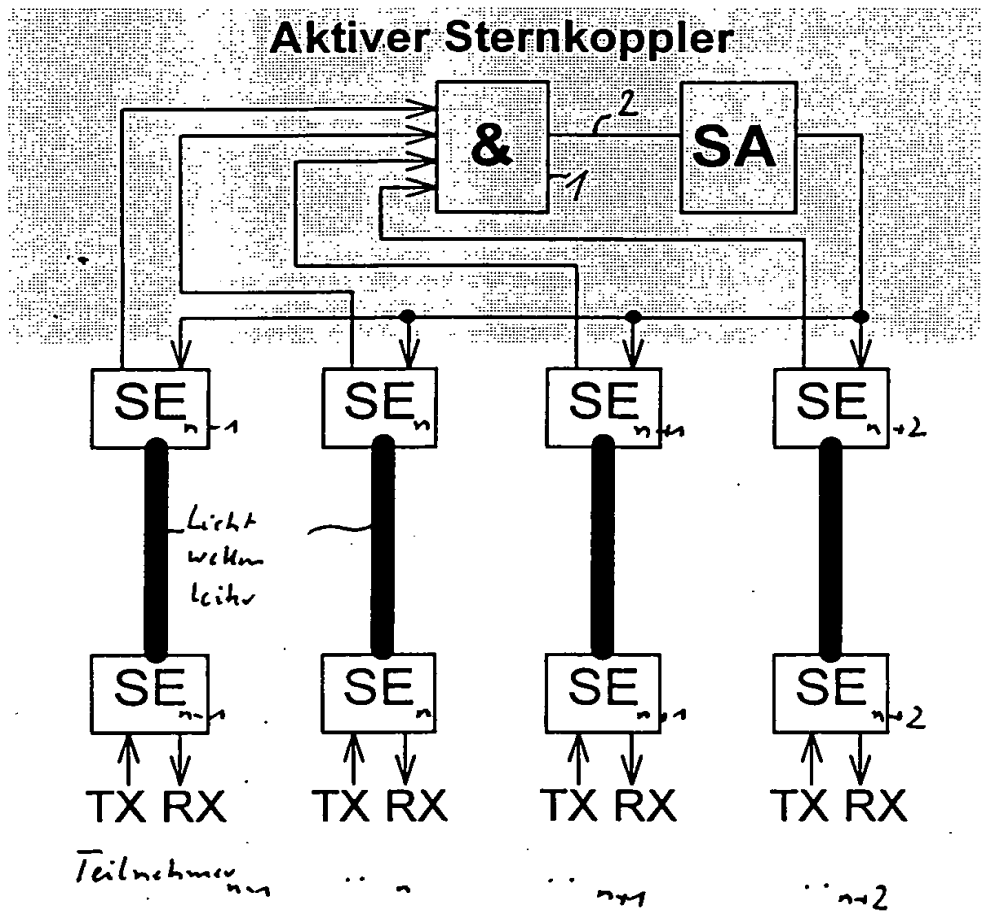


Fig. 2